

⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENTAMT

⑯ ⑯ ⑯  
Offenlegungsschrift  
DE 195 03 521 A 1

⑯ Int. Cl. 6:  
F04D 25/06

H 02 K 29/06  
H 02 K 11/00  
F 04 D 17/00  
H 02 K 1/27  
F 04 D 29/22

⑯ ⑯ ⑯  
Aktenzeichen: 195 03 521.6  
Anmeldetag: 3. 2. 95  
Offenlegungstag: 10. 8. 95

DE 195 03 521 A 1

⑯ Innere Priorität: ⑯ ⑯ ⑯

05.02.94 DE 94 01 909.6

⑯ Anmelder:

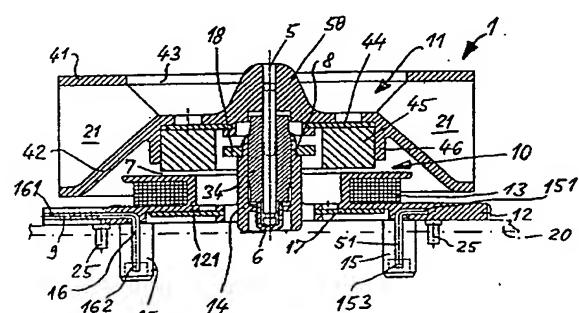
Papst-Motoren GmbH & Co KG, 78112 St Georgen,  
DE

⑯ Erfinder:

Amrhein, Wolfgang, Prof. Dr.-Ing., Ottensheim, AT;  
Schmider, Fritz, Ing.(grad.), 78132 Hornberg, DE;  
Zuckschwert, Edgar, 78112 St Georgen, DE

⑯ Lüfter mit einem Lüfterrads

⑯ Ein Lüfter (1) mit einem Lüfterrads (11), welches als Teil des mit einem Rotormagneten (45) versehenen Rotors eines kollektorlosen Gleichstrommotors ausgebildet ist, weist eine Statoranordnung auf mit einem Träger (12) für eine Statorwicklung (13), die aus mindestens einer Antriebswicklung besteht. Am Träger (12) sind elektrische Anschlüsse (16) für die Wicklung (13) und ein Lagertragrohr (14) zur Aufnahme einer Lageranordnung (34) für die Welle (5) des Lüfterrades (11) vorgesehen. Auf der Außenseite des Lagertragrohrs (14) ist eine ferromagnetische Anordnung (18) zur Erzeugung eines magnetischen Hilfsmoments im Zusammenwirken mit dem Rotormagneten (45) angeordnet. Am Träger sind zudem ein ferromagnetisches Element (17) für den magnetischen Rückschluß des Rotormagneten (45) und Befestigungsmittel (15) zur Befestigung des Lüfters (1) auf einer Leiterplatte (20) oder dergleichen vorgesehen.



## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Lüfter mit einem Lüfterrad, welches auf dem permanentmagnetischen Rotor eines kollektorlosen Gleichstrommotors angeordnet ist.

Ein derartiger Lüfter ist aus der DE-GM 87 02 271.0 bekannt. Dieser Lüfter weist aber relativ viele Einzelteile und eine zu große Bauhöhe auf. Ein Lüfter dieser Art ist auch in der US-PS 5,176,509 beschrieben. Dieser Lüfter zeigt zwar einen vereinfachten Aufbau, ist aber auch in axialer Richtung zu hoch. Zur Kühlung von wärmezeugenden Bauteilen auf Platten, insbesondere Leiterplatten, besteht zunehmend der Bedarf, in der Nähe dieser Bauteile für eine wirksame Abfuhr der Wärme einen kompakten Lüfter anzuordnen.

Die anfangs genannten und weitere bekannte Lüfter können zwar mit relativ hohem Aufwand auf einer Leiterplatte montiert werden, lassen sich aber nicht wie sonstige Bauteile (Widerstände, Kondensatoren usw.) unmittelbar auf der Leiterplatte bestücken und anschließend durchs Lötbad schicken.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Lüfter der vorgenannten Art im Aufbau weiter zu vereinfachen und so zu gestalten, daß der komplett montierte Lüfter wie andere Bauteile unmittelbar auf einer Leiterplatte oder dergl. bestückt werden kann.

Gelöst wird die Aufgabe der Erfindung durch einen Lüfter mit einem Lüfterrad, welches als Teil des mit einem Rotormagneten versehenen Rotors eines kollektorlosen Gleichstrommotors ausgebildet ist, mit einer Statoranordnung, welche einen Träger für eine Statorwicklung aufweist, welche Statorwicklung mindestens eine Antriebswicklung aufweist, mit am Träger vorgesehenen elektrischen Anschlüssen für die Wicklung mit einem am Träger bestellten Lagertragrohr zur Aufnahme einer Lageranordnung für die Welle des Lüfterrades mit einer auf der Außenseite des Lagertragrohres vorgesehenen magnetischen Anordnung, zur Erzeugung eines magnetischen Hilfsmoments im Zusammenwirken mit dem Rotormagneten, mit einem am Träger vorgesehenen ferromagnetischen Element als magnetischer Rückschluß für den Rotormagneten, und mit am Träger vorgesehenen Befestigungsmitteln zur Befestigung desselben auf einer Leiterplatte oder dergleichen.

Der erfindungsgemäße Aufbau ermöglicht, den fertig montierten Lüfter beispielsweise auf einer Leiterplatte eines Gerätes oder dergleichen aufzubringen, z. B. durch eine Schnapp- oder Steckverbindung, und anschließend mit der bestückten Leiterplatte durch ein Lötbad zu gehen, womit eine weitere Montagevereinfachung erreicht wird.

Die erfindungsgemäße Gestaltung des Statorträgers, der vorzugsweise als Kunststoff-Formstück ausgebildet ist, und die im Formstück enthaltenen elektrischen Anschlüsse (z. B. eingespritzte Anschlußstifte) ermöglichen eine automatisierte Fertigung, d. h. das Wickeln, Anschlagen, Anlöten und Prüfen können auf einem Automaten erfolgen.

Das Kunststoff-Formstück nach der Erfindung kann ebenfalls vollautomatisch ohne manuelles Einlegen der Anschlußstifte und des Rückschlußelementes gefertigt werden.

Die gedeckelte Ausführung des Radiallüfterrades ermöglicht neben der geringen Bauhöhe eine bessere Führung des Luftstroms.

Der Aufbau des Lüfters gemäß der Erfindung erweitert die Anwendungs- und Befestigungsmöglichkeiten.

Weitere Einzelheiten und vorteilhafte Weiterbildung-

gen der Erfindung ergeben sich aus den im folgenden beschriebenen und in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen sowie aus den Unteransprüchen.

Es zeigen:

- 5 Fig. 1 die Unteransicht eines ersten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Lüfters;
- 10 Fig. 2 einen Schnitt entlang der Linie II-II in Fig. 1;
- 15 Fig. 3 ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Lüfters im Schnitt;
- 20 Fig. 4 ein drittes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Lüfters im Schnitt;
- 25 Fig. 5 ein viertes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Lüfters im Schnitt;
- 30 Fig. 6 und 7 Anwendungsbeispiele;
- 35 Fig. 8 und 9 Lüfter gemäß der Erfindung mit zusätzlichem Luftführungsgehäuse und
- 40 Fig. 10 bis 15 Befestigungsbeispiele für die erfindungsgemäßen Lüfter.

In Fig. 1 ist ein Lüfter 1 in einer Ansicht von unten dargestellt. Diese Ansicht zeigt einen Träger 12, der als Kunststoff-Formstück ausgebildet ist. Elektrische Anschlüsse 16, beispielsweise als Anschlußstifte ausgebildet, und Führungsstifte 51; 52 sind im Formstück 12 angeordnet, vorzugsweise eingespritzt. Diese eingespritzten oder eingelegten Anschlußstifte 16 bestehen aus elektrisch leitfähigem Material, beispielsweise aus Metall. Das eine Ende 161 der Stifte 16 ist leitend jeweils mit einem Ende der Wicklungsdrähte 9 verbunden und das andere Ende 162 der Stifte 16 ragt aus dem Träger 12 heraus. Diese Enden 162 werden in dafür vorgesehene Öffnungen oder Vertiefungen einer Leiterplatte 20 (strichpunktet gezeichnet) gesteckt und verlötet, d. h. kontaktierend mit der Antriebselektronik für den Motor 10 des Lüfters 1 in Verbindung gebracht. Die Anschlußstifte 16 sind vorzugsweise rechtwinklig ausgebildet, wobei das eine Ende 161 in der Ebene des als im wesentlichen als ebenes Teil ausgebildeten Trägers 12 angeordnet ist und das Ende 162 im wesentlichen rechtwinklig aus dem Träger 12 herausragt. Ebenso sind die Führungsstifte 51; 52 vorzugsweise auch als rechtwinklige Stifte aus einem elektrisch leitfähigen Material ausgebildet, deren eine Enden 151; 152 in der Ebene des Trägers 12 liegen und deren andere Enden 153; 154 im wesentlichen in gleicher Länge und parallel zu den anderen Enden 162 der Anschlußstifte 16 aus dem Träger 12 herausragen. Ein Rückschlußelement 17 für einen Rotormagneten 45, im Ausführungsbeispiel eine ferromagnetische Blechscheibe in Form eines Kreisrings, ist ebenfalls im Formstück 12 mit eingespritzt. Befestigungsmittel 15, beispielsweise als geschlitzte Schnappbolzen ausgeführt, sind an der Unterseite des Formstücks angespritzt. Die Befestigungsmittel dienen als Montagehilfe bzw. zur Befestigung des Lüfters 1 an einer Leiterplatte 20, die in Fig. 2 strichpunktet angegeben ist. An der Unterseite des Formstücks 12 sind Abstandsbolzen 15 angebracht, vorzugsweise auch angespritzt, die zur Einhaltung eines Abstands zwischen der Unterseite des Formstücks 12 und der Platte 20 dienen oder die als Paß- oder Führungsbolzen genutzt werden können. Die oben beschriebene erfindungsgemäße Ausgestaltung des Stators, insbesondere des Statorträgers 12, ermöglicht eine weitgehend automatisierte Fertigung, d. h. das Wickeln, Anschlagen und Anlegen der Wicklungsenden an die Stifte 16, Anlöten und Prüfen können auf einem Automaten erfolgen.

Fig. 2 zeigt im Schnitt entlang der Linie II-II in Fig. 1 Einzelheiten des Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 1. Auf einem Spulenkörper 121, der in diesem Ausfüh-

rungsbeispiel auch Teil des Trägers 12 ist, ist eine Statorwicklung 13 aufgebracht die eine Antriebs- und eine Sensorwicklung aufweist.

Ein Lüfterrad 11, in diesem Fall als sog. gedeckeltes Radiallüfterrad ausgeführt, enthält eine Welle 5, die als Rotorwelle dient. Die Welle 5 ist in einer Lageranordnung 34 radial gelagert. Die Lageranordnung 34, beispielsweise ein Sinterdoppelkugellager, ist in einem Lagertragrohr 14 befestigt. Die Lageranordnung 34 kann je nach Verwendung auch als Wälzlagierung ausgeführt sein. Das Lagertragrohr 14 ist vorzugsweise auch Teil des gespritzten Formstücks 12. Ein oberer in axialer Richtung verlängerter und im Außendurchmesser verkleinerter Rand 8 des Lagertragrohrs 14 dient in Verbindung mit einem im Außendurchmesser verkleinerten Bereich des Sinterlagers 34 zur axialen Sicherung des Lagers 34. Das Sinterlager 34 lässt sich auch durch Kleben, Verstemmen u. ä. befestigen. Im Bereich des oberen Randes 8 ist eine magnetische Hilfsanordnung 18 (ferromagnetische oder permanentmagnetische Anordnung) befestigt. Diese Hilfsanordnung 18 kann zur weiteren Kostensenkung als aus gummi-magnetischem Material gestanzte Scheibe ausgeführt sein. Eine in das Lagertragrohr 14 eingelegte Lagerschale 6 bildet die axiale Lagerung der Welle 5. Die Anordnung der Lagerschale 6 bestimmt die Größe des im wesentlichen ebenen Luftsatzes 7 zwischen einem Rotormagneten 45 und einer Statorwicklung 13. Dieser einfache und äußerst kostengünstige kollektorlose Gleichstrommotor 10 weist, wie bereits aus der DE-GM 87 02 271 bekannt, nur eine Statorwicklung auf, die aus einer Antriebswicklung und einer Sensorwicklung besteht und vorzugsweise bifilar gewickelt ist. Zur Vermeidung von Längen wird bezüglich der Form der Wicklung und der Schaltung auf den Inhalt der DE-GM 87 02 271 Bezug genommen.

Das Lüfterrad 11 enthält im wesentlichen radial verlaufende Schaufeln 21, die zwischen einem ersten Führungsglied 41 und einem zweiten Führungsglied 42 angeordnet sind. Das erste Führungsglied 41 weist eine zentrale Lufteintrittsöffnung 43 auf und ist im wesentlichen eben ausgebildet. Das erste und das zweite Luftführungsglied 41; 42 bilden im axialen Querschnitt gesehen in diesem Ausführungsbeispiel einen sich in Richtung nach außen erweiternden Luftaustrittsquerschnitt. Für andere Anwendungen können auch ein sich verengender Querschnitt und auch verschiedene Querschnittsformen konzipiert werden.

Im Bereich der Lufteintrittsöffnung 43 befindet sich ein Abschnitt 58 in welchem die Welle 5 des Lüfterrades 11 befestigt ist. Im zweiten Luftführungsglied 42 ist eine ferromagnetische Rückschlussscheibe 44 befestigt, auf der der Rotormagnet 45 für den motorischen Antrieb des Lüfterrades 11 angeordnet ist. Es kann auch ein polorientierter Magnet ohne Rückschlussscheibe eingesetzt werden. Die elektrischen Bauelemente (Transistoren, Widerstände usw.) für den Motor 1 befinden sich auf der Leiterplatte 20.

Fig. 3 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel mit an der Unterseite des Formstücks angebrachten Abstandsbolzen 25, durch die ermöglicht wird, auch unterhalb des Lüfters 1 auf der Leiterplatte 20 Bauteile anzuordnen. Eine Axiallagerkappe 56 dient wie die Lagerschale 6 in Fig. 1 und 2 zur axialen Lagerung der Welle 5. Ein Sicherungsring 57 greift in eine Ringnut 59 der Welle 5 und sichert so ein ungewolltes Trennen des Rotors vom Stator.

Fig. 4 zeigt ein drittes Ausführungsbeispiel eines Lüfters, der im wesentlichen den oben beschriebenen ent-

spricht, allerdings eine eigene Leiterplatte 30 für die Antriebselektronik des Lüftermotors aufweist. Dieser Lüfter wird dort eingesetzt, wo eine Antriebselektronik auf einer Geräte-Leiterplatte nicht vorgesehen ist. Auch dieser Lüfter mitsamt seiner Leiterplatte 30 kann automatisch bestückt und angelötet werden. Die Befestigung geschieht über eine zusätzliche, durch eine Schnappverbindung befestigte Kunststoffabdeckung 60, über Befestigungsmittel 15 oder federnde Schnapphaken 61 oder seitliche Laschen 81. Die Abdeckung 60 dient als Schutzbdeckung und gleichzeitig als Halterung für den Lüfter 1, wobei das Formstück 12 fest mit der Abdeckung 60 verbunden ist, z. B. mittels einer Schnapp- oder Rastverbindung. Die beiden Führungsstifte 51; 52, die bei den oben beschriebenen Ausführungsbeispielen nur eine mechanische Stützfunktion haben, werden hier als Anschlußstifte für die Stromversorgung des Lüfters benutzt. Dabei werden die einen Enden 151; 152 mit der Stromzuführung des Motors 10 und die anderen Enden 153; 154 mit der Stromquelle in Verbindung gebracht. Eine Anschlagfläche 55 dient als Axialsicherung für den Rotor des Motors 10.

Fig. 5 entspricht im wesentlichen dem in Fig. 2 dargestellten und beschriebenen Ausführungsbeispiel. Zusätzlich ist hier auf der äußeren Umfangsfläche des Lagertragrohrs 14 in axialem Abstand zur Hilfsmagnetscheibe 18 eine ferromagnetische Scheibe 19, beispielsweise eine Stahlscheibe, aufgebracht. Zur sicheren Befestigung ist zwischen den Scheiben 18 und 19 ein Abstandring 29 angeordnet, der einfach auf das Lagertragrohr 14 aufgepreßt sein kann. Diese Ausführung kommt zur Anwendung, wenn der Lüfter 1 "hängend" eingebaut wird. Dabei ragt der Außenbereich der Stahlscheibe 19 mit geringem Abstand in axialer Richtung in den stirnseitigen Bereich des Rotormagneten 45. Durch diese Anordnung werden axiale Magnetkräfte auf den Rotor erzeugt, die das Herausfallen des Rotors verhindern. Ebenso wird das Geräusch, das durch ein Anschlagen des Rotors des Lüfters 1 an die Anschlagfläche 55 verursacht wird (z. B. aufgrund hoher Stoßbelastungen in Kraftfahrzeugen), verhindert.

Fig. 6 zeigt prinzipiell die Verwendung des Lüfters 1 als sog. Sensorlüfter in einem Kraftfahrzeug. Über einen Sensor 71 wird durch Öffnungen 72, z. B. im Armaturenbrett, ein Luftstrom 79 aus dem Innenraum des Fahrzeugs angesaugt und mittels des Sensors beispielsweise die Raumtemperatur geregelt.

Fig. 7 zeigt im Prinzip die Verwendung des Lüfters 1 als sog. Leiterplattenlüfter zur Kühlung von wärmezeugenden Bauelementen 75 auf einer Leiterplatte 20 oder dergleichen. Der sehr kompakte erfindungsgemäße Lüfter 1 wird auf der Leiterplatte 20 an der Stelle angebracht, wo der Luftstrom 79 die Bauelemente 75 am wirksamsten kühlen kann.

Fig. 8 zeigt ein zusätzliches Luftführungs-Gehäuse 65, das außerhalb um das Lüfterrad 11 herum angeordnet und am Formstück 12 mit Schnapphaken 66 befestigt ist. Eine Luftaustrittsöffnung 67 kann dabei je nach Verwendungszweck verschiedene Querschnittsformen und Querschnittsgrößen aufweisen und so den kühenden Luftstrom 79 gezielt ausblasen.

In Fig. 9 ist ein zusätzliches Luftführungs-Gehäuse 68 auf der Geräte-Leiterplatte 20 angebracht. In beiden Fällen (Fig. 8 und 9) wird der Querschnitt und die Größe der Luftaustrittsöffnung 67 so ausgelegt, daß der kührende Luftstrom 79 möglichst optimal und in einer vorgebaren Richtung verläuft.

Fig. 10 und Fig. 11 zeigen, vereinfacht dargestellt, die

waagerechten Befestigungsmöglichkeiten des Lüfters 1 zum einen direkt auf der Leiterplatte 20 (Fig. 10) und zum andern im Abstand zur Leiterplatte 20 (Fig. 11), der durch die Bolzen 25 erreicht wird.

In Fig. 12 ist ein abgewinkelte Halter 69 dargestellt, der eine weitere Möglichkeit der Befestigung des Lüfters 1 zeigt. Die Enden 162 der Stifte 16 können mit geringen Mehrkosten so ausgeführt werden, daß sie durch die Leiter- oder Befestigungsplatte hindurchragen. Die verlängerten Enden 162 können so als mechanische und gleichzeitig elektrische Verbindung und Befestigung dienen. Die verlängerten Enden 162 können aber auch als Lötstifte genutzt werden, die wie oben beschrieben mit der Leiterplatte mittels Löten verbunden werden.

Der Einsatz des Lüfters 1 kann in schwingungsbelasteten Geräten mit einer Anordnung gemäß Fig. 13 erfolgen. Der Lüfter 1 wird über seine Befestigungsteile 15 in elastische Buchsen 78; 79 eingebracht. Die Buchsen werden einfach in dafür vorgesehene Bohrungen eingeschraubt. Die Anschlußdrähte 9 der Wicklung 13 sind in der Art einer Schraubenfeder gestaltet, um auch hier die Schwingungen aufzufangen und eine Lösung der Lötverbindungen zu verhindern.

In Fig. 14 ist eine besonders einfache Art der Kontaktierung der Anschlußdrähte 9 auf dazugehörigen Kontaktstellen 77 auf der Leiterplatte 20. Die als Druckfedern ausgebildeten Enden der Anschlußdrähte 9 kontaktieren unmittelbar die Kontakte 77.

Für eine besonders sichere Befestigung des Lüfters 1 ist die Ausführung gemäß Fig. 15 geeignet. Die geschlitzten Befestigungsteile 15 sind mit einem Innengewinde versehen. Nach dem Einsticken in die Leiterplatte oder dgl. werden Schrauben 81 in das Innengewinde der Teile 15 geschraubt, wodurch sich die Teile im Endbereich aufspreizen.

Eine wesentliche Kosteneinsparung erbringt das Vorsehen der Antriebselektronik für den Betrieb des Lüfters 1 auf der geräteseitigen Leiterplatte 20. Diese Antriebselektronik wird in der Regel vom Anwender auf der Leiterplatte 20 aufgebracht. Der erfundungsgemäße Aufbau eines Lüfters ist in dieser Anmeldung am Beispiel eines Antriebsmotors mit elektronischer Kommunikation, nur einer Antriebswicklung und axialem Luftsput erläutert, nicht aber auf diesen Motortyp eingeschränkt.

Selbstverständlich sind im Rahmen der vorliegenden Erfindung noch zahlreiche weitere Abwandlungen und Modifikationen möglich, wie sich das für den Fachmann ohne weiteres ergibt.

#### Patentansprüche

1. Lüfter mit einem Lüfterrad (11), welches als Teil des mit einem Rotormagneten (45) versehenen Rotors eines kollektorlosen Gleichstrommotors (10) ausgebildet ist, mit einer Statoranordnung, welche einen Träger (12) für eine Statorwicklung (13) aufweist, welche Statorwicklung mindestens eine Antriebswicklung aufweist, mit am Träger (12) vorgesehenen elektrischen Anschlüssen (16) für die Wicklung (13), mit einem am Träger (12) angeordneten Lagertragrohr (14) zur Aufnahme einer Lageranordnung (34) für die Welle (5) des Lüfterrades (11), mit einer auf der Außenseite des Lagertragrohrs (14) vorgesehenen ferromagnetischen Anordnung

(18) zur Erzeugung eines magnetischen Hilfsmoments im Zusammenwirken mit dem Rotormagneten (45), mit einem am Träger (12) vorgesehenen ferromagnetischen Element (17) als magnetischer Rückenschluß für den Rotormagneten (45), und mit am Träger (12) vorgesehenen Befestigungsmitteln (15) zur Befestigung desselben auf einer Leiterplatte (20) oder dergleichen.

2. Lüfter nach Anspruch 1, bei welchem der Träger (12) als einteiliges Kunststoff-Formstück ausgebildet ist, welches einen Spulenkörper (121) aufweist, auf dem sich die Statorwicklung (13) befindet, welche eine Antriebs- und eine Sensorwicklung aufweist,

mit im Träger (12) eingespritzten Anschlüssen (16), die als Metallstifte ausgeführt sind, wobei an einem Ende (161) der Stifte das jeweilige Wicklungsende der Wicklungsdrähte (9) kontaktiert ist und das andere Ende (162) der Stifte aus dem Träger (12) herausragt zur Bestückung des Trägers (12) auf der Leiterplatte (20),

mit einem am Träger (12) innerhalb des Spulenkörpers (121) angeordneten Lagertragrohr (14), in welchem eine Lageranordnung (34) für die Lagerung der Welle (5) befestigt ist, mit am Träger (12) angebrachten Befestigungsmitteln (15) zu seiner Befestigung auf der Leiterplatte (20), und

mit am Träger (12) angebrachten Abstandsbolzen (25).

3. Lüfter nach Anspruch 2, bei welchem eingespritzte abgewinkelte Anschlußstifte (16) aus elektrisch leitfähigem Material und eingespritzte abgewinkelte Führungsstifte (51, 52) vorgesehen sind, wobei ein Ende (151, 152) der Stifte im wesentlichen in der Ebene des Trägers (12) angeordnet ist, während das andere Ende (153, 154) im wesentlichen in gleicher Länge und parallel zu den anderen Enden (162) der Anschlußstifte (16) aus dem Formstück (12) herausragt.

4. Lüfter nach Anspruch 2, bei welchem der Träger (12) als im wesentlichen ebenes Formstück ausgebildet ist, bei dem sich die elektrischen Anschlüsse (16) für die Wicklungen (13) etwa in der Ebene des Formstücks und außerhalb des für die Bewicklung des Spulenkörpers (121) erforderlichen Raums erstrecken.

5. Lüfter nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche; bei welcher auf der Außenseite des Lagertragrohres (14) ein permanentmagnetisches Teil (18), insbesondere eine Scheibe aus gummimagnetischem Material vorgesehen ist, welches Teil (18) im Zusammenwirken mit dem Rotormagneten (45) ein drehstellungsabhängiges Hilfsmoment erzeugt.

6. Lüfter nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem im Formstück (12) im Bereich außerhalb des Lagertragrohres (14) ein bevorzugt plattenförmiges ferromagnetisches Teil (17) angeordnet ist.

7. Lüfter nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem im Lagertragrohr (14) im Bereich eines Endes des Lagertragrohres (14) eine Lagerschale (6) für eine axiale Lagerung der Welle (5) angebracht ist.

8. Lüfter, insbesondere nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, mit einem Lüfter-

rad mit im wesentlichen radial verlaufenden Schaufeln (21), die zwischen einem ersten Luftführungs-  
glied (41) und einem zweiten Luftführungs-  
glied (42) angeordnet sind, von denen das erste Luftführungs-  
glied (41) eine zentrale Lufteintrittsöffnung (43) 5  
aufweist und das zweite Luftführungs-  
glied (42), zusammen mit dem ersten Luftführungs-  
glied (41), im axialen Schnitt gesehen, einen sich in Richtung nach  
außen erweiternden Luftdurchtrittsquerschnitt bil-  
det und im Bereich der Lufteintrittsöffnung (43) 10  
einen Abschnitt (58) aufweist, in welchem die Welle  
(5) des Lüfterrades (11) befestigt ist, ferner mit ei-  
ner im zweiten Luftführungs-  
glied (42) befestigten ferromagnetischen Rückschlussscheibe (44), und mit  
mindestens einem im zweiten Luftführungs-  
glied (42) befestigten, auf der Rückschlussscheibe (44) an- 15  
geordneten Dauermagneten (45) für den motori-  
schen Antrieb des Lüfterrades (11).

9. Lüfter nach Anspruch 8, bei welchem sich das  
zweite Luftführungs-  
glied (42) in axialer Richtung 20  
über das vom Lüfterrad (11) abgewandte Ende des  
Dauermagneten (45) hinaus erstreckt.

10. Lüfter nach Anspruch 8 oder 9, bei welchem das  
zweite Luftführungs-  
glied (42) mindestens bereichs-  
weise etwa kegelstumpfförmig ausgebildet ist. 25

11. Lüfter nach einem der Ansprüche 8 bis 10, bei  
dem das erste Luftführungs-  
glied (41) im wesentli-  
chen eben ausgebildet ist.

12. Lüfter nach einem oder mehreren der Ansprü-  
che 8 bis 11, bei dem der Abschnitt des zweiten 30  
Luftführungs-  
gliedes (42), in welchem die Welle (5)  
befestigt ist, durch die Lufteintrittsöffnung (43) hin-  
durchragt.

13. Lüfter nach einem oder mehreren der Ansprü-  
che 8 bis 12, bei dem das zweite Luftführungs-  
glied (42) mit einem kragenartigen Fortsatz (46) verse- 35  
hen ist, welcher um den Außenumfang des ringför-  
mig ausgebildeten Dauermagneten (45) herum an-  
geordnet ist.

14. Lüfter nach einem oder mehreren der Ansprü-  
che 8 bis 13, bei dem das erste und das zweite 40  
Luftführungs-  
glied (41, 42) im wesentlichen densel-  
ben Durchmesser aufweisen.

15. Lüfter nach einem oder mehreren der Ansprü-  
che 8 bis 14, bei dem die ferromagnetische Rück- 45  
schlussscheibe (44) als Ringscheibe ausgebildet und  
mit ihrem Innenrand in einem Abschnitt des zweien  
Luftführungs-  
gliedes (42) gehalten ist.

16. Lüfter nach einem oder mehreren der vorherge-  
henden Ansprüche mit einer Leiterplatte (30), die 50  
unmittelbar am Träger (12) angebracht ist und  
Schaltungselemente für den kollektorlosen Gleich-  
strommotor trägt und mit einer Abdeckung (60),  
die federnde Schnapphaken (61) aufweist.

17. Lüfter nach einem oder mehreren der vorge-  
henden Ansprüche mit einer ferromagnetischen 55  
Scheibe (19), die auf der äußeren Umfangsfläche  
des Lagertragrohrs (14) angeordnet ist und zur Er-  
zeugung eines im wesentlichen axialen magne-  
tischen Zuges auf den Rotormagneten (45) dient, 60  
und mit einem Abstanderring (29), der zwischen der  
Magnetscheibe (18) und der Scheibe (19) auf dem  
Lagertragrohr (14) befestigt ist, wobei der Außen-  
bereich der Scheibe (19) in den Bereich des Rotor-  
magneten (45) ragt. 65

**— Leerseite —**

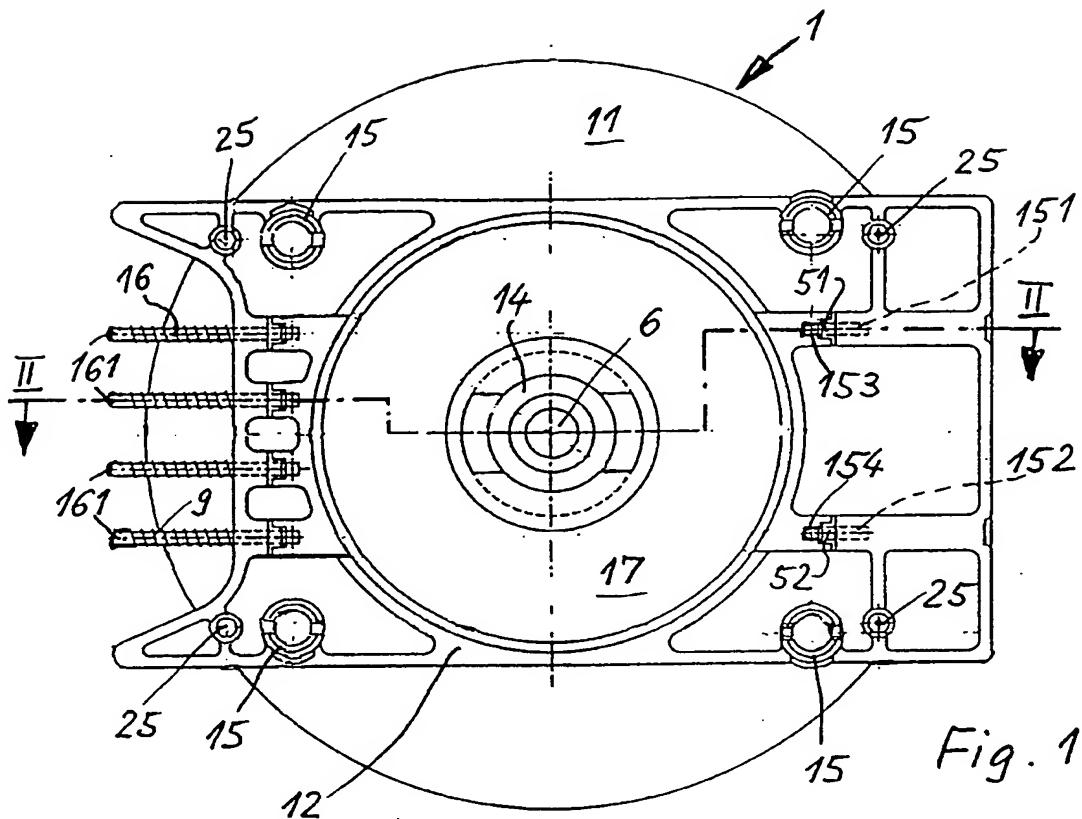


Fig. 1

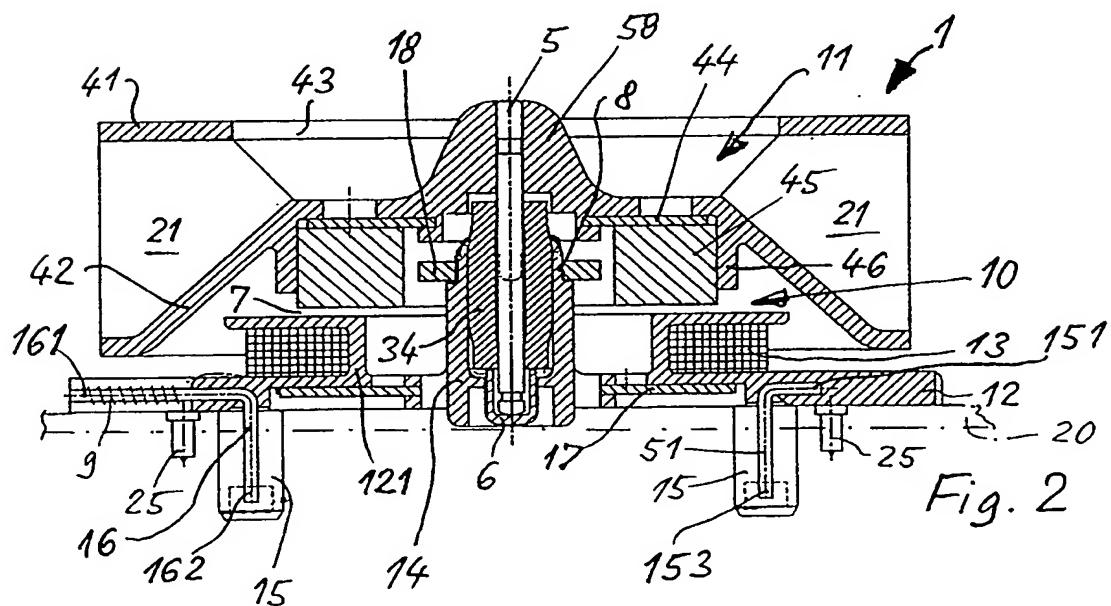


Fig. 2

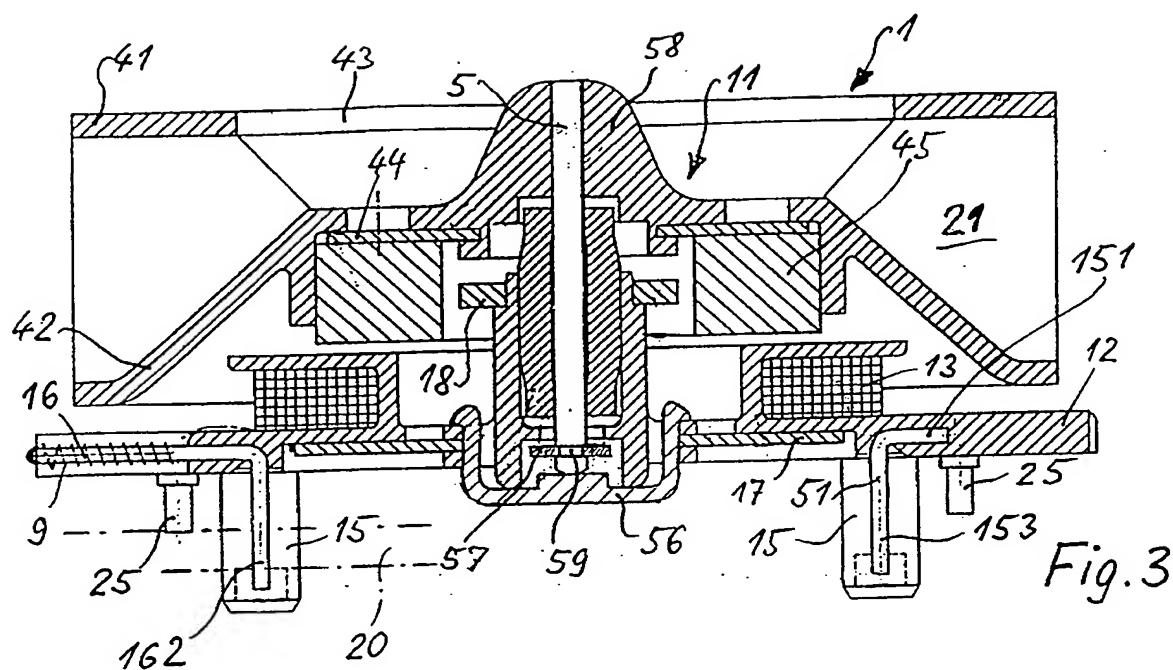


Fig. 3

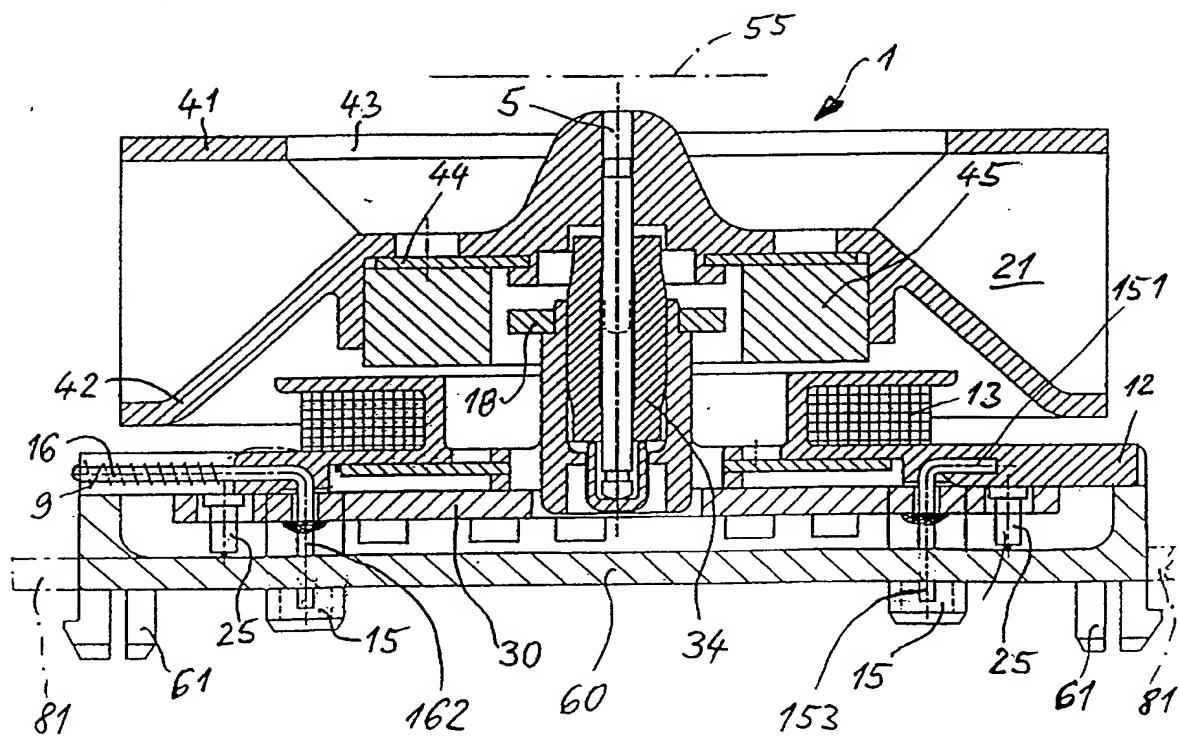


Fig. 4

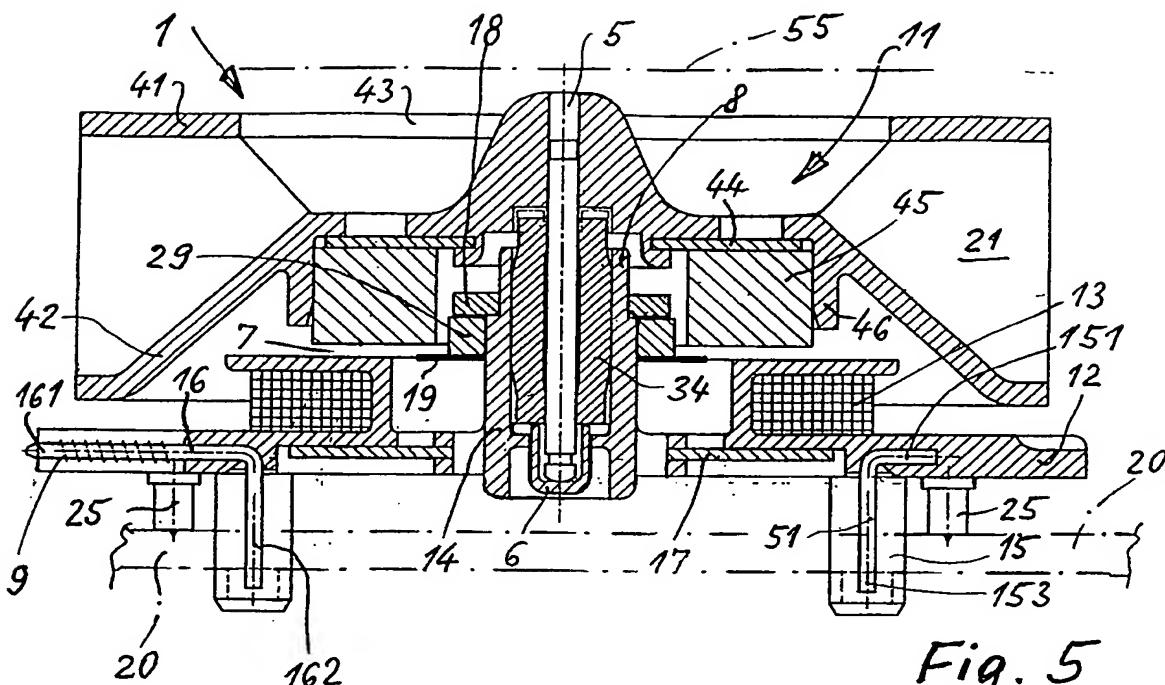


Fig. 5

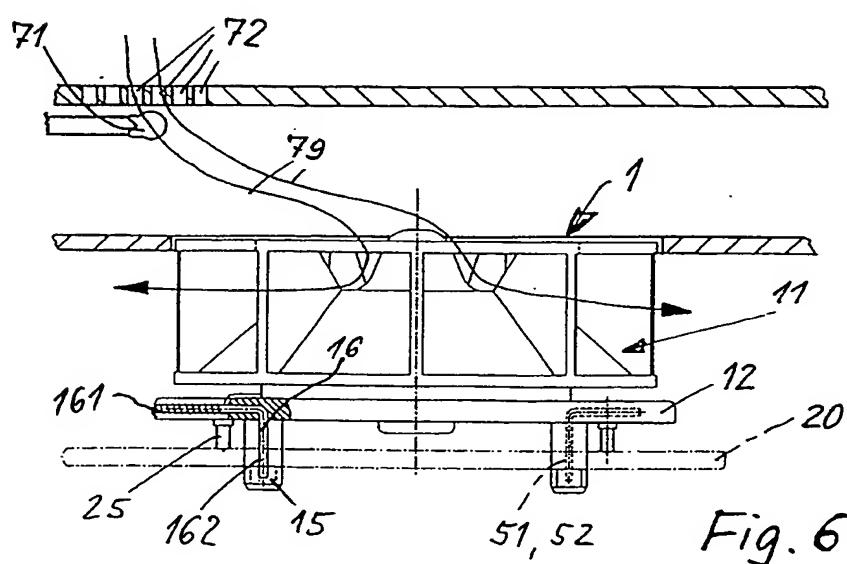


Fig. 6

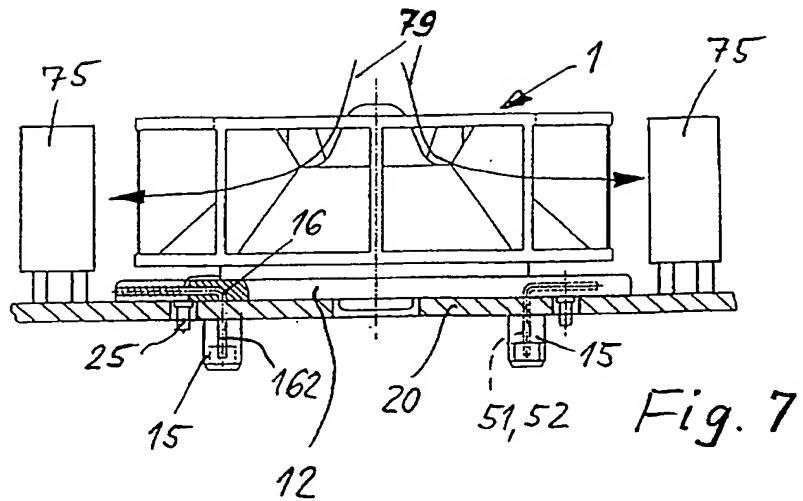


Fig. 7

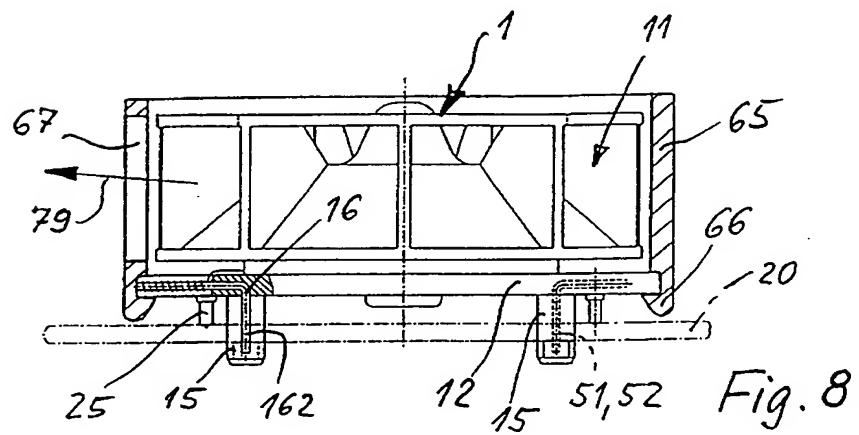


Fig. 8

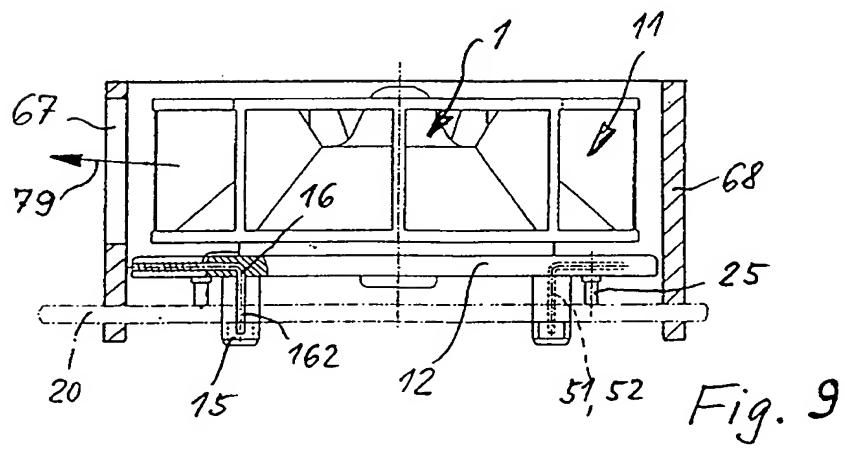


Fig. 9

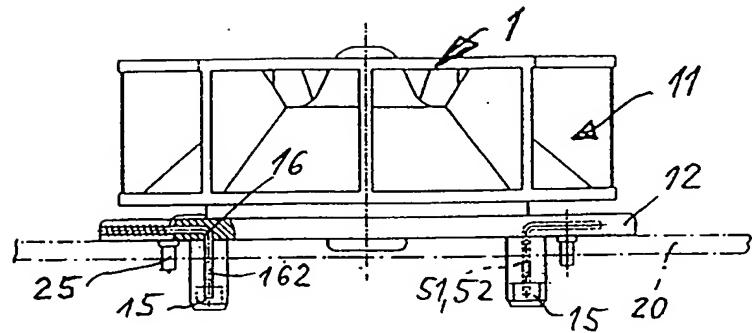
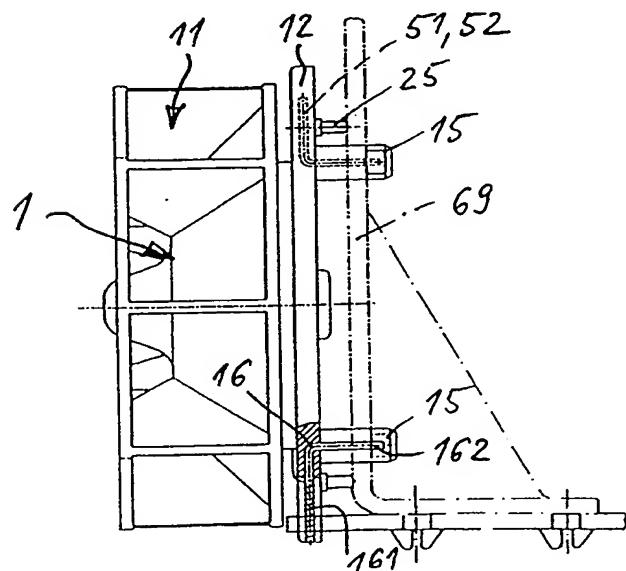
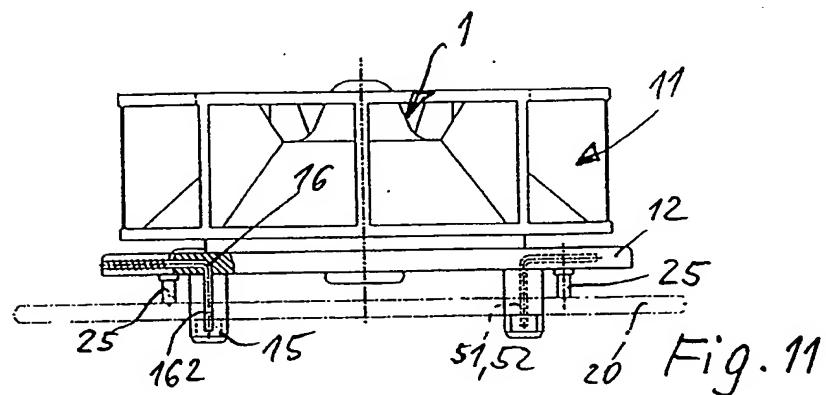


Fig. 10

Fig. 12  
508 032/619

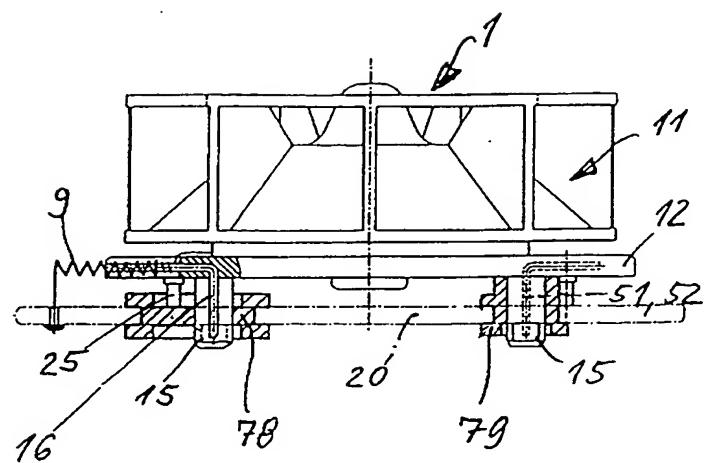


Fig. 13

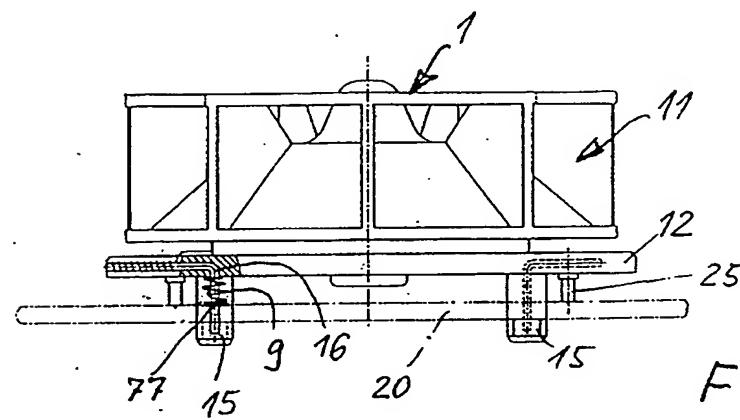


Fig. 14

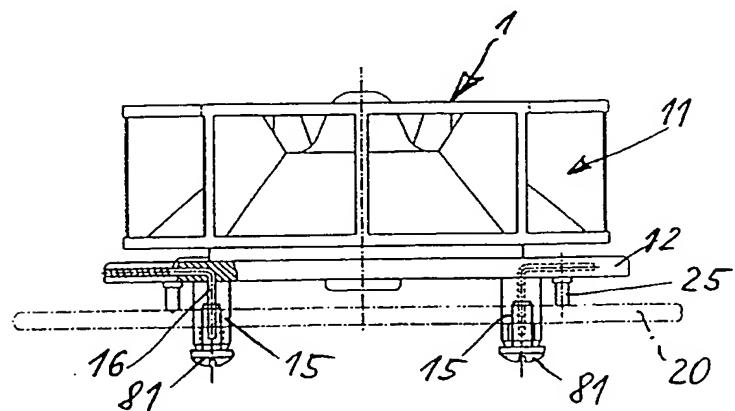


Fig. 15